

ИСПЫТАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДАТЧИКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

В. М. Лутковский, А. В. Пильгун, И. М. Цуприк

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: Lutkovskiv@gmail.com

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) – один из наиболее информативных показателей физиологического состояния человека. В клинических или лабораторных условиях ВСР измеряется путем обработки электрокардиограмм, в то время как для мобильных применений чаще используются принципы оптической денситометрии и фотоплетизмографии [1, 2].

В данной работе исследуется возможность улучшения характеристик датчика [3], основанного на фотоплетизмографии и реализованного на базе излучающего диода АЛ107, фотодиода ФД9К, операционных усилителей ОРА347 и микроконтроллера MSP430G2231. Испытания этого датчика показали, что при регистрации пульсовой волны формируемый сигнал подвержен влиянию артефактов, так как он весьма чувствителен к величине силы, с которой датчик прижимается к коже. Кроме того, его относительно высокое энергопотребление обусловлено постоянным током питания излучающего диода АЛ107. Указанные особенности этого датчика позволяют применять его только при условии обеспечения минимальных вариаций контакта датчика с пациентом, что ограничивает область его применения.

В результате проведенных экспериментов влияние артефактов снижено путем изменения режима питания излучающего диода, усилителя фототока и алгоритма формирования сигнала. Для уменьшения энергопотребления светодиод переведен в импульсный режим, что позволило увеличить пиковую мощность излучения светодиода и повысить отношение сигнал/шум. При этом микроконтроллер корректировал частоту и длительность импульсов включения светодиода в соответствии с параметрами пульсовой волны. Это позволило снизить энергопотребление и повысить надежность датчика.

1. Математические методы анализа сердечного ритма /Под ред. В.В. Парина и Р. М. Баевского. М.: Наука, 1968.
2. Калакутский Л. И., Молчков Е. В., Бахтинов П.И // Известия ЮФУ. 2012, № 11.
3. Лутковский В. М., Пильгун А. В., Филистович М. Д., Цуприк И.М. // Квантовая электроника: Матер. 9-й Междунар. конф. Мн.: БГУ, 2013. С. 230.